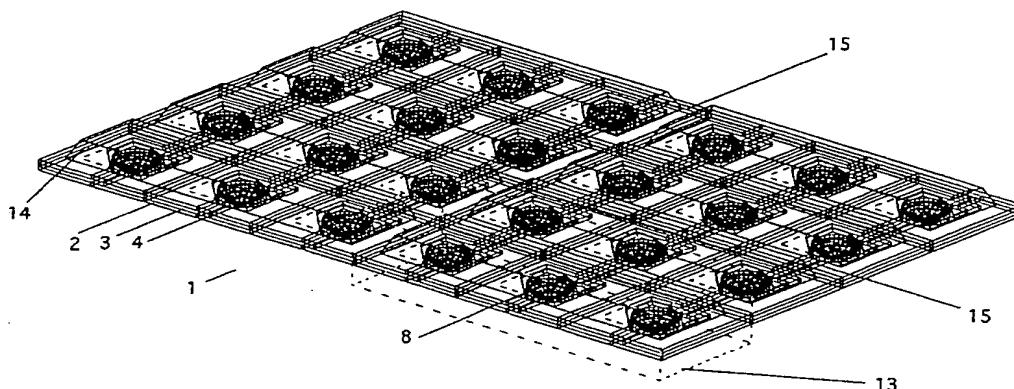


<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b> <b>H01L 25/075, F21V 19/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 99/41785</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 19. August 1999 (19.08.99)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/CH99/00051 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 5. Februar 1999 (05.02.99)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 349/98                      12. Februar 1998 (12.02.98)                      CH  <b>(71)(72) Anmelder und Erfinder:</b> STAUFERT, Gerhard [DE/CH]; Schulhausstrasse 8, CH-4800 Zofingen (CH).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

**(54) Title:** ADAPTABLE LED LIGHT PANEL**(54) Bezeichnung:** KONFEKTIONIERBARES LED-LEUCHTPANEEL**(57) Abstract**

An LED light panel (1) substantially comprises an assembly of mutually insulated (3) electroconducting structures (2, 4) which allow supplying electric voltage in parallel to a plurality of non-housed light-emitting diodes (LED chips) (8) selectively interconnected in series, forming various groups. A dimensionally stable, optically transparent protective layer (14) which

ensures the desired spatial distribution of the light irradiated by the LED chips (8) and protects the chips from outer influences can be provided on top of this assembly. The whole assembly of electroconducting structures (2, 4), electric insulation (3), LED chips (8) and dimensionally stable, optically transparent protective layer (14) is designed in such a way that the LED light panel can be manufactured as a surface of theoretically any size, with a very dense or loose arrangement of LED chips (8), and which can subsequently be cut into pieces of any shape capable of operating independently, provided they are not smaller than a particular smallest operative sub-unit (13).



### (57) Zusammenfassung

Ein LED-Leuchtpaneel (1) beinhaltet im wesentlichen einen Aufbau gegeneinander isolierter (3), elektrisch leitender Strukturen (2, 4), die es ermöglichen, eine Vielzahl von wahlweise gruppenweise seriell geschalteten, ungehäusten lichtemittierenden Dioden (LED-Chips) (8) parallel mit elektrischer Spannung zu versorgen. Oberhalb dieses Aufbaus kann eine formfeste optisch transparente Schutzschicht (14) vorhanden sein, welche die gewünschte räumliche Verteilung des von den LED-Chips (8) ausgestrahlten Lichtes sicherstellt und für einen Schutz gegen äussere Einflüsse sorgt. Der gesamte Aufbau der elektrisch leitenden Strukturen (2, 4), der elektrischen Isolation (3), der LED-Chips (8) und der formfesten optisch transparenten Schutzschicht (14) ist so ausgelegt, dass das LED-Leuchtpaneel als theoretisch beliebig grosse Fläche, mit sehr dichter oder auch mit lockerer Anordnung der LED-Chips (8), gefertigt, und nachträglich in beliebig geformte Teilstücke zertrennt werden kann, welche je für sich alleine funktionsfähig sind, wenn sie die Grösse einer bestimmten kleinsten funktionsfähigen Untereinheit (13) nicht unterschreiten.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## Konfektionierbares LED-Leuchtpaneel

Die Erfindung betrifft ein vielartig anwendbares, konfektionierbares Leuchtpaneel mit ungehäusten lichtemittierenden Dioden (LED-Chips).

Bekannt sind verschiedene lineare Anordnungen von gehäusten LED (EP0760577A2, US4573766, DE4237107, US5639158), die, an eine lichtleitende Struktur angeschlossen, zu linearen oder flächigen Beleuchtungseinheiten für LCD-Displays oder für Kopiergeräte führen. Bekannt sind auch flächige Anordnung von gehäusten LED, beispielsweise zur Erzeugung von EXIT-Markierungen (US5655830), zur Erzeugung eines Automobilbremslichtes (EP0362993, US 5001609), von Verkehrsampeln (US5663719) und weitere ähnliche Anordnungen zur Erzeugung von Automobil-Rücklichtern bzw. -Blinklichtern.

Alle diese linearen und flächigen Anordnungen weisen die Nachteile auf, dass sie erstens gehäuste LED verwenden und dadurch in der Dichte der LED (maximal 4 LED/ cm<sup>2</sup>) und daraus resultierend in der totalen Leuchtdichte stark begrenzt sind, zweitens die Trägerelemente in Form und Grösse nach der Herstellung nicht beliebig veränderbar sind und drittens die gesamte Anordnung von vornherein auf eine spezifische Anwendung zugeschnitten ist.

Eine andere bekannte Anordnung (EP 760448A2) beschreibt einen integralen Lichtstreifen, bei dem vermutlich auf Keramikträgern vorgehäute LED-Chips zum Einsatz kommen. Die beschriebene Anordnung und das entsprechende beschriebene Verfahren ist im Sinne der vorliegenden Erfindung dadurch eingeschränkt, dass sie einzig für die kostengünstige Herstellung sehr langer Lichtstreifen kleiner Leuchtdichte geeignet ist, deren Einsatzgebiet im wesentlichen auf Markierungstreifen (Landebahnen usw.) beschränkt ist.

Bekannt sind weiter zahlreiche Verfahren zur direkten dünnfilmmässigen Herstellung von LED-Arrays (z.B. US5501990 und US5621225). Alle diese Verfahren dienen in der Regel zur Erzeugung von Displays und weisen im Sinne der vorliegenden Erfindung den Nachteil auf, dass sie nur als ganze nicht zertrennbare Einheiten betreibbar sind.

In einer weiteren bekannten Anordnung (US5598068) wird eine Beleuchtungseinheit mit zahlreichen LED für ein elektronisches Instrument beschrieben, bei der zur Erzielung einer hohen Betriebssicherheit die LED gruppenweise elektrisch seriell geschaltet sind, wobei die räumliche Verteilung aller LED so gewählt ist, dass sich die einzelnen seriell geschalteten Gruppen räumlich durchmischen. Auch diese Anordnung hat im Sinne der vorliegenden Erfindung den Nachteil, dass sie nur für eine spezifische Anwendung und nur als ganze nicht zertrennbare Einheit betrieben werden kann.

In einer anderen bekannten Anordnung (EP0253244A1) wird von Neiman, Courbevoie (FR) (Erfinder Boucheron, Jean Louis) ein Verfahren zur Herstellung von Leuchtplatten mittels gehäuster LED und eine durch dieses Verfahren erhaltene Signalleuchte beschrieben. Dieses Verfahren beruht ebenfalls auf der Verwendung von gehäusten LED und weist so den oben

beschriebenen Nachteil einer geringen Dichte der LED und damit eine stark begrenzte totale Leuchtdichte auf. Es beschreibt weiter die Möglichkeit der Herstellung auf grossflächigen Trägerplatten, welche nachträglich in sogenannte Grundplatten zerschnitten werden. Diese Grundplatten besitzen eine durch die Herstellung der gesamten Trägerplatte fest vorgegebene Form und Grösse und können nur exakt in dieser Form und Grösse betrieben werden. Darüber hinaus ist die Lage der elektrischen Anschlüsse fest vorgegeben. Dies bringt in Summe den Nachteil mit sich, dass die Grundplatten jeweils nur für eine, von vornherein klar definierte Anwendung geeignet sind.

In einem japanisch abgefassten Patent (JP 9045965 A) beschreibt die Firma Nichia Chemical Industries, Ltd. eine keramische Gehäusung von LED-Chips und die Herstellung derselben. Den Figuren ist zu entnehmen, dass dabei die Gehäusung eines einzelnen LED-Chips oder die Vereinigung dreier in den Farben rot, grün und blau leuchtender LED-Chips in einem Gehäuse im Vordergrund steht. Prinzipiell könnte das den Figuren 3 und 4 zu entnehmende Verfahren aber auch zur Herstellung eines LED-Leuchtpaneels dienen, wobei dann aber, wegen der gezeigten einlagigen Zuführung zweier geometrisch parallel liegender elektrischer Leiter pro LED-Chip, alle auf einem solchen denkbaren Paneel angeordneten LED-Chips reihenweise elektrisch parallel mit der für die LED-Chips zulässigen elektrischer Spannung ( z.B. 4 V) versorgt werden müssten. Im Sinne der vorliegenden Erfindung hat die denkbare Herstellung eines LED-Leuchtpanneels auf diese Weise die Nachteile einer stark reduzierten Flexibilität im Sinne der Formgebung und elektrischen Kontaktierbarkeit allenfalls abgetrennter Teilstücke, einer starken Einschränkung der Anzahl gleichzeitig betreibbarer LED-Chips und einer Unmöglichkeit der Bestückung des Paneels mit räumlich durchmischten LED-Chips unterschiedlichen Spannungsbedarfs.

Weiter bekannt ist, dass die Firma Nichia Chemical Industries, Ltd. , Tokushima , Japan schlanke Leuchtplatten hoher Leuchtdichte mit den fest vorgegebenen Formaten A5 bzw. A4 via Internet anbietet (<http://www1a.meshnet.or.jp/nichia/led-e.htm>). Diese Platten weisen jedoch den Nachteil fester, nicht veränderbarer Formate auf, was die Einsatzmöglichkeiten stark einschränkt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht gegenüber den geschilderten Anordnungen darin, ein LED-Leuchtpaneel mit hoher Leuchtdichte und mit hoher Betriebssicherheit zu schaffen, das, anwendungsunabhängig oder anwendungsspezifisch, in grossen Flächen preiswert hergestellt werden kann und nach Zuführung einer in Industrie, Fahrzeugbau und Wohnbereich üblichen elektrischen Niederspannung an beliebigen Stellen der entsprechenden elektrischen Leiter des LED-Leuchtpaneels auch direkt als grossflächige Beleuchtungseinheit betrieben werden kann. Vorzugsweise soll dieses grossflächig hergestellte LED-Leuchtpaneel durch den Kunden oder durch den Hersteller anwendungsspezifisch in beliebig geformte, unterschiedliche Teilstücke zertrennbar sein, die, jedes für sich alleine nach Zuführung einer in Industrie, Fahrzeugbau und Wohnbereich üblichen elektrischen Niederspannung direkt als leuchtende Einheiten betreibbar sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich nach den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

Das erfindungsgemässe LED-Leuchtpaneel weist einen Aufbau von elektrisch leitenden Strukturen auf, der über die gesamte Fläche die gewünschte elektrische Spannung abgreifbar macht. Auf diesem Aufbau ist eine Vielzahl von - ungehäuten - LED-Chips montierbar und elektrisch so kontaktierbar, dass sie entweder alle parallel oder vorzugsweise, je in Gruppen definierter Grösse, in Serie schaltbar sind, wobei eine solche in Serie geschaltete Gruppe jeweils eine kleinste funktionsfähige Untereinheit bildet und alle diese kleinsten funktionsfähigen Untereinheiten parallel mit elektrischer Spannung versorgbar sind. Zur Erhöhung der gewünschten Anwendungsflexibilität ist der Aufbau der elektrisch leitenden Strukturen so gewählt, dass die LED-Chips ohne Mehraufwand von einer möglichst grossen (z.B. 25 LED/cm<sup>2</sup> oder mehr) bis zu einer lockeren räumlichen Dichte (z.B. 1 LED/cm<sup>2</sup> oder weniger) montierbar und kontaktierbar sind. Zur Verbesserung der Lichtausbeute kann die Basis-Elektrode für jeden der LED-Chips hohlspiegelartig geformt sein. Der gesamte Aufbau kann von einer formfesten optisch transparenten Schicht überzogen sein, die nachträglich (warm) so formbar ist, dass, wahlweise in Kombination mit der genannten hohlspiegelartigen Form der Basis-Elektrode, eine gewünschte räumliche Verteilung der Lichtabstrahlung entsteht und die darüber hinaus einen chemischen und mechanischen Schutz der gesamten Anordnung gewährleistet.

Ein erfindungsgemässes Ausführungsbeispiel wie auch weitere Vorteile der Erfindung sind nachfolgend anhand der Zeichnungen 1 - 5 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die perspektivische Gesamtansicht eines Ausschnittes des LED-Leuchtpaneels

Fig. 2 die perspektivische Ansicht einer kleinsten funktionsfähigen Untereinheit

Fig. 3 die perspektivische Ansicht der Umgebung eines einzelnen LED-Chips

Fig. 4 den Querschnitt durch ein kleines Stück des LED-Leuchtpaneels

Fig. 5 Den Grundriss eines Ausschnittes des LED-Leuchtpaneels

Das bis zu Quadratmetern grosse, streifenförmige bis quadratische LED-Leuchtpaneel 1 nach Fig. 1 beinhaltet, wie in Fig. 2 und Fig. 3 deutlich sichtbar, eine durchgehende untere elektrisch leitende Schicht 2, eine Isolationsschicht 3 und eine netzartig strukturierte, obere elektrisch leitende Schicht 4. Die Isolationsschicht 3 weist in regelmässigen Abständen Öffnungen 5 auf, so dass die untere elektrisch leitende Schicht 2 dort von oben kontaktierbar ist. Auf diese Weise ist ein Aufbau von elektrisch leitenden Strukturen vorhanden, bei dem die gewünschte elektrische Spannung über die gesamte Fläche abgreifbar ist.

Die LED-Chips 8 sind in den quadratischen Zwischenräumen der netzartig strukturierten oberen elektrisch leitenden Schicht 4 angeordnet, wobei die Isolationsschicht 3 und die darunterliegende untere elektrisch leitende Schicht 2 als Träger verwendet wird. An den für die Montage der LED-Chips 8 vorgesehenen Orten, sind die beiden Trägerschichten 2, 3 beispielsweise mittels eines Prägevorganges, hohlspiegelartig geformt und tragen eine lokal begrenzte, elektrisch leitende und optisch gut reflektierende Schicht (z.B. Silber), so dass dort ein elektrisch leitender Hohlspiegel 7 mit ebenen Anschlussflächen 6 entsteht. Die LED-Chips 8 sind an den gewünschten Stellen beispielsweise mittels Leitkleber auf diesem elektrisch leitenden Hohlspiegel 7 befestigt und basisseitig elektrisch kontaktiert. Durch einen elektrischen Leiter 10, der z.B. mittels Drahtbonden von der oberen elektrisch leitenden Schicht 4 zu einer ersten Anschlussfläche 6 eines Hohlspiegels 7 angebracht ist, durch weitere elektrische Leiter 11, die jeweils von der Top-Elektrode der LED-Chips 8 zur nächsten Anschlussfläche 6 eines Hohlspiegels 7 führen und einen letzten elektrischen Leiter 12 der von der Top-Elektrode der letzten LED-Chips 8 einer Serie zu der unteren elektrisch leitenden Schicht 2 führt, ist eine in Abhängigkeit von der gewünschten Versorgungsspannung definierbare Anzahl von LED-Chips in Serie schaltbar. Durch diese Anordnung werden die seriell geschalteten Untergruppen von LED-Chips 8 parallel mit elektrischer Spannung versorgt. Dies führt erfindungsgemäss dazu, dass sowohl ein grosses LED-Leuchtpaneel 1 als auch ein in Fig. 5 ersichtliches abtrennbares Teilstück 20 welches die Fläche einer, von einer Gruppe seriell geschalteter LED-Chips 8 gebildeten, kleinsten funktionsfähigen Untereinheit 13 nicht unterschreitet, zu leuchten beginnt, wenn die untere elektrisch leitende Schicht 2 und die obere elektrisch leitende Schicht 4 mit der vorgesehenen elektrischen Spannungsdifferenz versorgt sind. Die teilweise serielle Schaltung der LED-Chips 8 zu kleinsten funktionsfähigen Untereinheiten 13 ermöglicht es, die Versorgungsspannung des gesamten LED-Leuchtpaneels, oder der Teilstücke 20 desselben, deutlich höher, als dies für einen einzelnen LED-Chip 8 zulässig ist, zu wählen (z.B. 24 V). Wahlweise kann die elektrische Versorgungsspannung als Gleichspannung oder, bei Inkaufnahme eines reduzierten Wirkungsgrades, als Wechselspannung zugeführt werden. Dies ermöglicht erstens die Versorgung des LED-Leuchtpaneels oder der Teilstücke 20 desselben mit gängigen Transformatoren ohne zusätzliche elektronische Bauelemente, und führt zweitens zu einer deutlichen Reduktion der fliessenden Ströme und damit zu einer Minimierung der nötigen Leiterquerschnitte.

Zur Gewährleistung einer Zertrennung des gesamten LED-Leuchtpaneels in beliebige Teilstücke 20, bei welcher die internen elektrischen Leiter 10, 11, 12 einer kleinsten funktionsfähigen Untereinheit 13 nicht beschädigt werden, ist die netzartige Struktur der oberen elektrisch leitenden Schicht 4 jeweils an einer inneren Ecke des einen LED-Chip 8 umschliessenden, von der oberen elektrisch leitenden Schicht 4 geformten Quadrates, mit einer dem LED-Chip 8 zugewandten Anschlussecke 9 versehen. Ebenso liegen die zur Kontaktierung der unteren elektrisch leitenden Schicht 2 notwendigen Öffnungen 5 der Isolationsschicht 3 jeweils innerhalb dieses von der oberen elektrisch leitenden Schicht 4 geformten Quadrates. Der erste elektrische Leiter 10 einer kleinsten funktionsfähigen Untereinheit 13 ist dann von einer Anschlussecke 9 der oberen elektrisch leitenden Schicht 4 hin zu der ebenen Anschlussfläche 6 führbar. Entsprechend ist der letzte elektrische Leiter 12 einer kleinsten funktionsfähigen Untereinheit 13 von der Top-Elektrode des letzten LED-Chips 8 durch die entsprechende Öffnung 5 der Isolationsschicht 3 hin zur unteren elektrisch leitenden Schicht 2 führbar. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass das gesamte LED-Leuchtpaneel entlang den von der oberen elektrisch leitenden Schicht 4 geformten Leiterbahnen ohne Beeinträchtigung der internen elektrischen Leiter 10, 11, 12 zertrennbar ist und damit ohne Verlust von LED-Chips 8 Teilstücke 20a (Fig. 5) mit geradlinigen, senkrecht zueinander angeordneten Randabschnitten herstellbar sind.

Die durch das Legen der Trennflächen entlang den Leiterbahnen der oberen elektrisch leitenden Schicht 4 gegebene Einschränkung der Formgebung des Randes der Teilstücke 20a kann umgangen werden. Unter Inkaufnahme von einigen zerstörten, dann nicht mehr funktionsfähigen kleinsten Untereinheiten 13, kann ein kundenspezifisch oder kundenunabhängig in gleichmässiger Verteilung mit LED-Chips bestücktes gesamtes LED-Leuchtpaneel 1 zu Teilstücken 20b mit beliebig gebogenen oder schiefwinkligen Randformen zertrennt werden, wobei jedes dieser Teilstücke 20b nach Anschluss zweier elektrischer Leiter mit reduzierter Lichtausbeute zu leuchten beginnt. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den von den geschilderten Elementen 2, 3, 4, 5, 6 und 7 gebildeten Aufbau mit LED-Chips 8 kundenspezifisch so zu bestücken, dass eine beliebige Kombination unterschiedlicher oder sich wiederholender bestückter Teilstücke 20b mit beliebig gebogenen oder schiefwinkligen Rändern entsteht. Durch Zertrennen des gesamten, derart bestückten LED-Leuchtpaneels entlang diesen Rändern sind funktionsfähige Teilstücke 20b mit eben diesen beliebig gebogenen oder schiefwinkligen Rändern ohne Verlust von LED-Chips herstellbar.

Der Aufbau der von den geschilderten Elementen 2, 3, 4, 5, 6 und 7 gebildeten Struktur ist so gewählt, dass dieser Aufbau mit LED-Chips 8 bestückbar ist, die einen unterschiedlichen elektrischen Spannungsbedarf haben und/oder bei unterschiedlichen Farben leuchten, wobei prinzipiell vielfältige, unterschiedliche LED-Ausführungen enthaltende Mischungen der LED-Chips 8, möglich sind. Sind beispielsweise bei einer Versorgungsspannung des gesamten LED-Leuchtpaneels von 12 Volt, LED-Chips 8 mit Spannungsbedarf 2 Volt und mit

Spannungsbedarf 4 Volt gemischt, so sind diejenigen mit Spannungsbedarf 2 Volt in Gruppen von 6 und diejenigen mit Spannungsbedarf 4 Volt in Gruppen von 3 elektrisch seriell schaltbar. Entsprechend gross ist die Vielfalt der Leuchtfarben der LED-Chips 8 mit welchen der von den geschilderten Elementen 2, 3, 4, 5, 6 und 7 gebildete Aufbau bestückbar ist. Es sind LED-Chips über das gesamte heute verfügbare Farbspektrum, von Blau bis hin zu Infrarot, verwendbar. Auf diese Weise sind LED-Leuchtpaneele herstellbar, die rot oder gelb oder grün oder blau oder mit beliebigen Mischungen dieser Farben leuchten. Insbesondere sind auch weiss leuchtende LED-Leuchtpaneele herstellbar, indem das LED-Leuchtpaneel mit LED-Chips 8 bestückt ist, die ein entsprechendes Mischungsverhältnis der Komplementärfarben aufweisen. Vorzugsweise ist ein weisses Licht abgebendes LED-Leuchtpaneel aber herstellbar, indem das gesamte LED-Leuchtpaneel mit im kurzwelligen Frequenzbereich ( z.B. Blau) leuchtenden LED-Chips 8 bestückt ist und diese im kurzwelligen Frequenzbereich leuchtenden LED-Chips 8 mit Lumineszenzfarbstoff kombiniert sind. Diese Farbstoffe haben die Eigenschaft, durch kurzwelliges Licht bei einer längeren Wellenlänge oder in einem längerwelligen Spektralbereich zum Leuchten angeregt zu werden und sind in sehr feiner Abstufung über das gesamte sichtbare Lichtfrequenzspektrum kommerziell erhältlich. Dadurch ist das Mischungsverhältnis für weisses Licht, das theoretisch einen Grossteil des sichtbaren Spektrums beinhaltet, einstellbar. Diese Technik zur Erzeugung weiss leuchtender einzeln gehäuster LED ist nicht neu; entsprechende einzeln gehäute LED sind beispielsweise bei Nichia Chemical Industries kommerziell erhältlich.

Die Breite der möglichen Anwendungen des geschilderten LED-Leuchtpaneels ist durch einen leicht modifizierten Aufbau noch vergrössert. Hierfür ist das LED-Leuchtpaneel mit LED-Chips 8 kundenspezifisch so bestückt, dass eine beliebige Kombination unterschiedlicher oder sich wahlweise in Gruppen wiederholender Teilflächen 21 mit zueinander rechtwinklig angeordneten geraden Rändern 21c oder mit beliebig gebogenen oder schiefwinkligen Rändern 21a, 21b vorhanden ist, wobei diese Teilflächen 21 je mit LED-Chips 8 unterschiedlicher Farbe und/oder mit unterschiedlichem Spannungsbedarf bestückbar sind. Danach ist die obere elektrisch leitende Schicht entlang den Rändern der geschilderten Teilflächen 21 beispielsweise mittels Laserschneidens vollständig elektrisch aufgetrennt, so dass die geschilderten Teilflächen 21 unabhängig voneinander elektrisch kontaktierbar und alle in den jeweiligen Teilflächen 21 vorhandenen LED-Chips 8, je einzeln oder als seriell geschaltete kleinste funktionsfähige Untereinheiten, parallel mit elektrischer Spannung versorgbar sind. Die weiterhin unzertrennt vorhandene, untere elektrisch leitende Schicht dient als, allen geschilderten Teilflächen 21 gemeinsame, zweite elektrische Zuleitung und als eine, das gesamte LED-Leuchtpaneel weiterhin zusammenhaltende Trägerplatte. Nachträglich ist dieses, unabhängig voneinander elektrisch kontaktierbare Teilflächen 21 beinhaltende LED-Leuchtpaneel in Teilstücke 20 zertrennbar, welche jeweils mindestens zwei der geschilderten unabhängig kontaktierbaren Teilflächen 21 umfassen. Auf diese Weise sind gesamte LED-Leuchtpaneele oder Teilstücke 20 derselben herstellbar, bei denen beispielsweise mit LED-Chips unterschiedlicher Farbe



bestückte Teilflächen 21 gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeitpunkten unabhängig voneinander leuchten können.

Zum Schutz gegen chemische und mechanische Einflüsse und gegen eindringende Feuchtigkeit ist die gesamte geschilderte Anordnung beispielsweise durch Giessen mit einer chemisch resistenten, wasserdichten, formfesten und optisch transparenten Schutzschicht 14 (z.B. PMMA) hohlraumfrei überzogen.

In Kombination mit einer wahlweise verstärkten unteren elektrisch leitenden Schicht 2 und einer teilweisen Versenkung der LED-Chips 8 in die hohlspiegelartigen Vertiefungen 7 führt die formfeste optisch transparente Schutzschicht 14 zu einem Aufbau, bei dem auch nach ungewollten (z.B. Steinschlag), oder zur gewollten Beschädigung (Vandalismus) ausgeführten, harten mechanische Schlägen zwar die formfeste optisch transparente Schutzschicht 14 teilweise getrübt wird, die LED-Chips 8 aber weiterhin Licht abgeben. Betrachtet man ein grösseres, zahlreiche kleinste funktionsfähige Untereinheiten 13 umfassendes Teilstück 20 des LED-Leuchtpaneels, so wird durch den geschilderten Aufbau und die parallele Spannungsversorgung der kleinsten funktionsfähigen Untereinheiten 13 sichergestellt, dass das LED-Leuchtpaneel auch nach harter Schlagbelastung weiterhin den Grossteil des von den LED-Chips 8 erzeugten Lichtes abgibt.

Die geschilderte Robustheit gegen ungewollte oder gewollte Beschädigung ist in einer anderen, aufwendigeren Ausführung (Fig. 4) erhöht. Dazu sind die LED-Chips 8 je einzeln mit einem Tropfen aus optisch transparentem, dauerelastischem Material (z.B. Silikon) 17 umhüllt. Das gesamte LED-Leuchtpaneel mit den, mit optisch transparentem, dauerelastischem Material 17 umhüllten LED-Chips 8, ist wiederum mit der bereits geschilderten formfesten optisch transparenten Schutzschicht 14 überzogen. Der dadurch erhaltene Aufbau bewirkt die annähernd vollständige Ableitung der von mechanischen Schlägen erzeugten Spannungsspitzen über die formfeste optisch transparente Schutzschicht 14 auf die von den Schichten 2, 3 und 4 gebildete stabile Trägerstruktur und schützt so die gegen mechanische Spannungen empfindlichen LED-Chips 8.

Weiter besteht in dieser Ausführung die elektrische Isolationsschicht 3 aus einem sehr zähen Material (z.B. Kapton) und die untere elektrisch leitende Schicht 2 besteht aus einer dicken (z.B. 2 mm) hochfesten Metallplatte (z.B. Stahl). Dadurch wird erreicht, dass bei einem zur Zerstörung durchgeführten Eindringen eines elektrisch leitenden, schlanken Gegenstand (z.B. Nagel) 18 in das LED-Leuchtpaneel oder bei einer Durchdringung des LED-Leuchtpaneels mittels eines elektrisch leitenden schraubenförmigen Gegenstandes, die zähe elektrische Isolationsschicht 3 mindestens ein Stück weit zwischen den zur Zerstörung eingeführten elektrisch leitenden Gegenstand 18 und die untere elektrisch leitende Schicht 2 gezogen wird. Damit wird ein elektrischer Kurzschluss entweder vollständig verhindert oder wenigstens wieder aufgehoben, wenn der in zerstörerischer Absicht eingeführte elektrisch leitende Gegenstand wieder entfernt wird.

Ist die formfeste optisch transparente Schutzschicht 14, wie in Fig. 1 gezeigt, so strukturiert, dass sie jeweils zwischen den kleinsten funktionsfähigen Untereinheiten 13 deutliche netzartige Abdünnungen 15 aufweist, so ist das gesamte LED-Leuchtpaneel, oder Teilstücke 20 desselben, nach der Fertigstellung in gegebenen Grenzen plastisch deformierbar, so dass beliebige, schalenförmige Leuchtflächen erzeugbar sind. Die vorhandenen netzartigen Abdünnungen 15 der formfesten optisch transparenten Schutzschicht 14 sorgen bei diesem Umformungsvorgang dafür, dass die notwendigen Deformationen nur im Bereich der netzartigen Abdünnungen 15 auftreten und die Bereiche, welche die deformationsempfindlichen LED-Chips 8 tragen, eben bleiben. Zur Unterstützung dieses Effektes der nur lokalen Deformation des LED-Leuchtpaneels oder der Teilstücke 20 desselben bei einem gewollten plastischen Deformationsvorgang, kann die untere elektrisch leitende Schicht 2 auf ihrer unteren Seite ebenfalls mit Abdünnungen versehen sein, welche in Lage und Form den netzartigen Abdünnungen 15 der formfesten optisch transparenten Schutzschicht 14 entsprechen. In einer anderen Ausführungsform kann auf die geschilderten netzartigen Abdünnungen 15 der formfesten optisch transparenten Schutzschicht 14 verzichtet werden. Hierzu muss der Prozess der gewünschten, nachträglich durchführbaren plastischen Deformation so erfolgen, dass die formfeste optisch transparente Schutzschicht 14 während des Deformationsprozesses als Ganzes oder in Teilbereichen soweit erwärmt wird, dass sie ohne Erzeugung mechanischer Spannungen deformiert werden kann. Bei dieser Ausführungsform ist die formfeste optisch transparente Schutzschicht 14 aus einem Material (z.B. PMMA) aufgebaut, bei dem die Temperatur ab welcher das Material spannungsfrei plastisch deformierbar ist, deutlich unter der für die LED-Chips schädlichen Temperatur liegt.

Die formfeste optisch transparente Schutzschicht 14 ist in Dicke (einige  $\frac{1}{10}$ -mm bis einige mm) und Material (z.B. PMMA oder Polycarbonat) so aufgebaut, dass sie nachträglich beispielsweise mittels wahlweise anwendungsspezifischem Prägen durch den Kunden oder den Hersteller mit optisch wirksamen Strukturen 16 (z.B. Prismen und V-Gruben) versehen ist, welche für sich alleine, oder im Zusammenspiel mit den hohlspiegelartigen Vertiefungen 7, dazu verwendet werden, eine gewünschte Lichtverteilung zu erzielen, die entweder möglichst gleichförmig ist oder aber auch helle und dunkle Bereiche zur Erzeugung eines gewünschten Bildes aufweist. Durch Kombination der optisch wirksamen Strukturen 16, der hohlspiegelartigen Vertiefungen 7 pro LED-Chip und wahlweise der netzartigen Abdünnungen 15 der formfesten optisch transparenten Schutzschicht 14 ist darüber hinaus eine Beschränkung des Raumwinkels (z.B.  $15^\circ$ ) des austretenden Lichtes relativ zur Flächennormalen des LED-Leuchtpaneels erreichbar.

Beispielsweise ist eine möglichst gleichförmige Lichtverteilung dadurch erreichbar, dass die hohlspiegelartige Vertiefung 7 pro LED-Chip 8 vorzugsweise als rotationssymmetrische parabolische Fläche ausgebildet ist, die auf ihrem Grund eine Abflachung aufweist, auf welche der LED-Chip 8 montierbar ist. Auf diese Weise ist der dreidimensionale Lichtfluss der LED-Chips 8 auf einen gewünschten Raumwinkel (z.B.  $45^\circ$ ) relativ zur optischen Achse

beschränkbar und damit so lenkbar, dass die Summe der Lichtflüsse der einzelnen LED-Chips 8 die Grenzfläche der formfesten optisch transparenten Schutzschicht 14 in nahezu gleichmässiger Verteilung treffen. Eine gewünschte ungleichmässige Lichtverteilung ist dann mittels optisch wirksamer Strukturen 16 erzeugbar, die beispielsweise nach der Fertigstellung des LED-Leuchtpaneels durch den Hersteller oder durch den Kunden anwendungsspezifisch mittels Prägen der formfesten optisch transparenten Schutzschicht 14 herstellbar sind.

Eine gewünschte Beschränkung des Raumwinkels (z.B.  $15^\circ$ ) des austretenden Lichtes relativ zur Flächennormalen des LED-Leuchtpaneels ist dadurch erreichbar, dass die hohlspiegelartigen Vertiefungen 7 pro LED-Chip 8 ebenfalls als rotationssymmetrische parabolische Flächen ausgebildet sind und so zunächst den dreidimensionalen Lichtfluss der LED-Chips 8 auf einen gewünschten Raumwinkel (z.B.  $45^\circ$ ) relativ zur optischen Achse beschränken. Ein Auslegen nachträglich aufgebracht optisch wirksamerer Strukturen 16 als totalreflektierende Flächen einerseits und als strahlbündelnde Linsen andererseits macht dann den Raumwinkel des austretenden Lichtes relativ zur Flächennormalen des LED-Leuchtpaneels auf den gewünschten Wert beschränkbar. Durch eine entsprechende Auslegung der optisch wirksamen Strukturen 16 ist darüber hinaus erreichbar, dass der Raumwinkel des gesamten, aus einem nachträglich plastisch deformierten, Teilstück 20 des LED-Leuchtpaneels austretende Lichtfluss auf einen bestimmten gewünschten Wert beschränkbar ist.

Die Breite der möglichen Anwendungen des gesamten LED-Leuchtpaneels 1 oder entsprechend konfektionierter Teilstücke 20 der verschiedenen Ausführungen des geschilderten LED-Leuchtpaneels ist gross. Sie reicht vom Fahrzeugbau, bei dem beispielsweise sämtliche am Automobil notwendigen Lichter realisierbar sind, über Lichter zur Lenkung des Verkehrs (z.B. Ampeln) und über Notbeleuchtungen bis hin zu allgemeinen Beleuchtungen in Verkehrssystemen, Industrie, Büro und Wohnbereich.

## Patentansprüche

1. Konfektionierbares LED-Leuchtpaneel beinhaltend einen Aufbau von elektrisch leitenden Strukturen, Isolationsstrukturen und elektrischen Anschlussflächen sowie LED-Chips, welche von diesem Aufbau getragen werden und mittels der elektrischen Anschlussflächen elektrisch parallel kontaktierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass das LED-Leuchtpaneel eine vorgebbare Verteilung der LED-Chips aufweist und nachträglich in beliebige, je für sich alleine funktionsfähige Teilstücke zertrennbar ist.
2. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die LED-Chips gruppenweise elektrisch seriell zu, je parallel mit elektrischer Spannung versorgten, kleinsten funktionsfähigen Untereinheiten schaltbar sind und dadurch die Versorgung des gesamten LED-Leuchtpaneels, oder eines beliebigen, abgetrennten, mindestens eine dieser kleinsten funktionsfähigen Untereinheiten umfassenden Teilstückes desselben, durch Anschluss an eine Versorgungsspannung möglich ist.
3. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Bestückung mit LED-Chips entweder in über die ganze Fläche gleichmässiger Verteilung mit wählbarer Bestückungsdichte, oder in teilstückweise gleichmässiger Verteilung mit unterschiedlicher Bestückungsdichte pro Teilstück aufweist, oder dass die LED-Chips so angeordnet sind, dass Teilstücke mit unterschiedlicher Bestückungsdichte und mit beliebig gebogenen und/oder schiefwinkligen Rändern ohne Verlust an LED-Chips abtrennbar sind.
4. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestückung des gesamten LED-Leuchtpaneels oder mindestens eines Teilstückes desselben, LED-Chips, welche unterschiedlichen elektrischen Spannungsbedarf aufweisen und/oder bei unterschiedlichen Farben Licht abgeben, verwendbar sind, wobei das gesamte LED-Leuchtpaneel oder mindestens ein Teilstück desselben, mit LED-Chips ein und derselben spannungsmässigen und/oder farblichen Ausführung der LED-Chips oder mit einer Mischung aus LED-Chips unterschiedlicher spannungsmässiger und/oder farblicher Ausführung bestückt ist.
5. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte LED-Leuchtpaneel oder mindestens ein Teilstück desselben, dadurch weiss leuchtet, dass es ein entsprechendes Mischungsverhältnis von in den Komplementärfarben leuchtenden LED-Chips aufweist, oder vorzugsweise im kurzwelligen Spektralbereich leuchtende LED-Chips mit Lumineszenzfarbstoff oder einer Mischung aus Lumineszenzfarbstoffen kombiniert sind.

6. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte LED-Leuchtpaneel, wahlweise mit unterschiedlichen LED-Chips bestückt, wahlweise unterschiedlich geformte Teilflächen aufweist und mindestens eine der elektrisch leitenden Strukturen, welche die parallele Spannungsversorgung der LED-Chips oder der elektrisch seriell geschalteten kleinsten funktionsfähigen Untereinheiten sicherstellen, so strukturiert ist, dass mindestens zwei dieser Teilflächen unabhängig voneinander mit elektrischer Spannung versorgt werden können, wobei nach dieser Strukturierung das gesamte LED-Leuchtpaneel als unzertrennte Einheit vorhanden ist und nachträglich in Teilstücke zertrennbar ist, die mindestens zwei der erwähnten, unabhängig mit elektrischer Spannung versorgbaren Teilflächen beinhalten.

7. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 2, durch gekennzeichnet, dass mittels einer formfesten optisch transparenten Schutzschicht, wahlweise in Kombination mit einer lokalen Umhüllung pro LED-Chip aus einem optisch transparenten dauerelastischem Material, wahlweise in Kombination mit einer mindestens teilweisen Versenkung der LED-Chips in hohlspiegelartige Vertiefungen, in Kombination mit der parallelen elektrischen Versorgung aller LED-Chips oder der kleinsten funktionsfähigen Untereinheiten, das LED-Leuchtpaneel auch nach ungewollten oder zur gewollten Beschädigung ausgeführten harten mechanischen Schlägen weiterhin Licht abgibt.

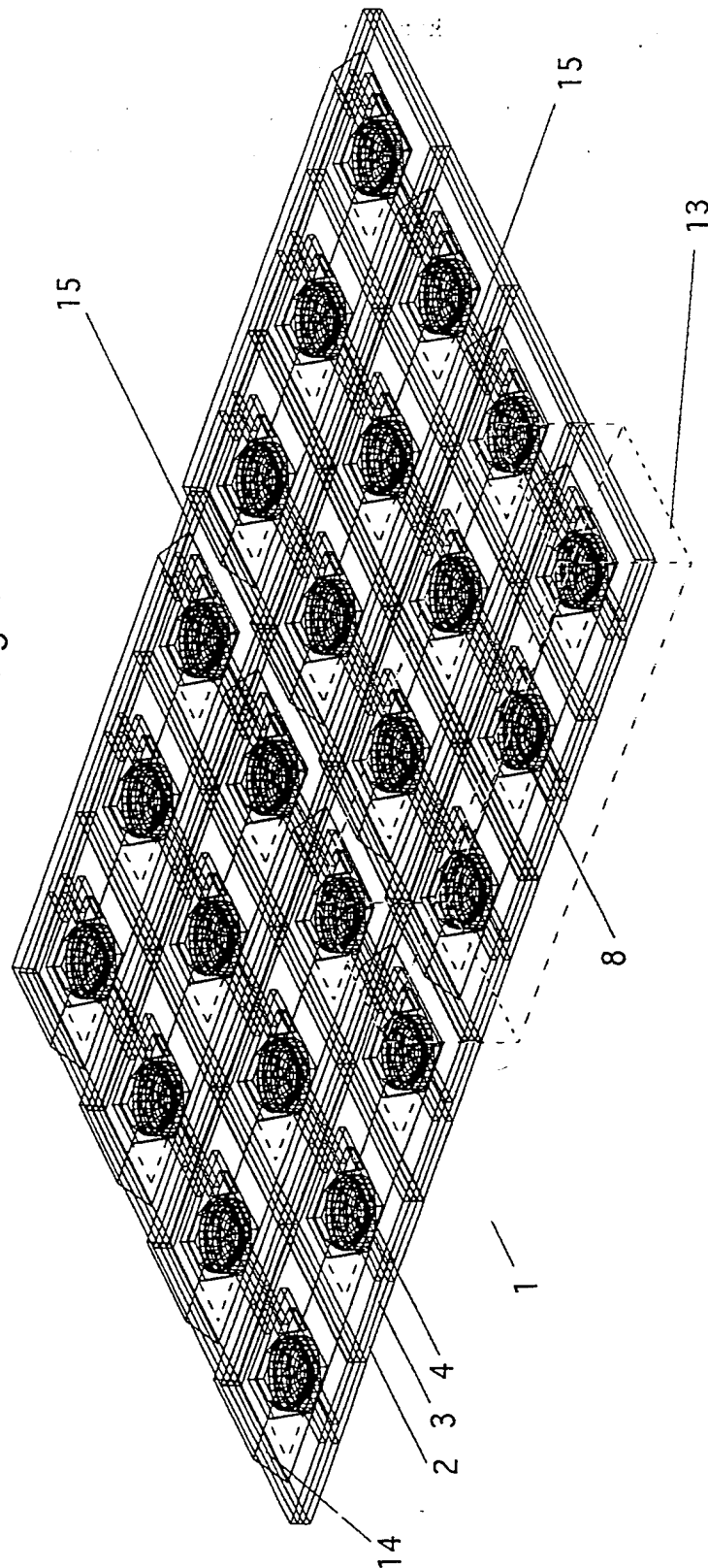
8. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektrisch isolierende Struktur aus zähem Material, welche zwischen den, der parallelen Spannungsversorgung dienenden elektrisch leitenden Strukturen liegt, einen zur Schädigung des LED-Leuchtpaneels gewaltsam durch diese Strukturen geführten elektrisch leitenden Gegenstand daran hindert einen elektrischen Kurzschluss zu erzeugen oder einen, durch einen solchen gewaltsam eingeführten elektrisch leitenden Gegenstand erzeugten elektrischen Kurzschluss spätestens dann wieder aufhebt, wenn der gewaltsam eingeführte elektrisch leitende Gegenstand wieder entfernt wird.

9. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer stellenweisen Abdünnung einer formfesten optisch transparenten Schutzschicht wahlweise kombiniert mit einer in Lage und Form entsprechenden Abdünnung mindestens einer der elektrisch leitenden Strukturen, oder mittels der ganzflächigen oder stellenweisen Erwärmung einer formfesten optisch transparenten Schutzschicht wahlweise kombiniert mit einer stellenweisen Abdünnung mindestens einer der elektrisch leitenden Strukturen, das LED-Leuchtpaneel oder ein Teilstück desselben, zur Erzielung beliebiger räumlicher Leuchtschalen, plastisch deformierbar ist.

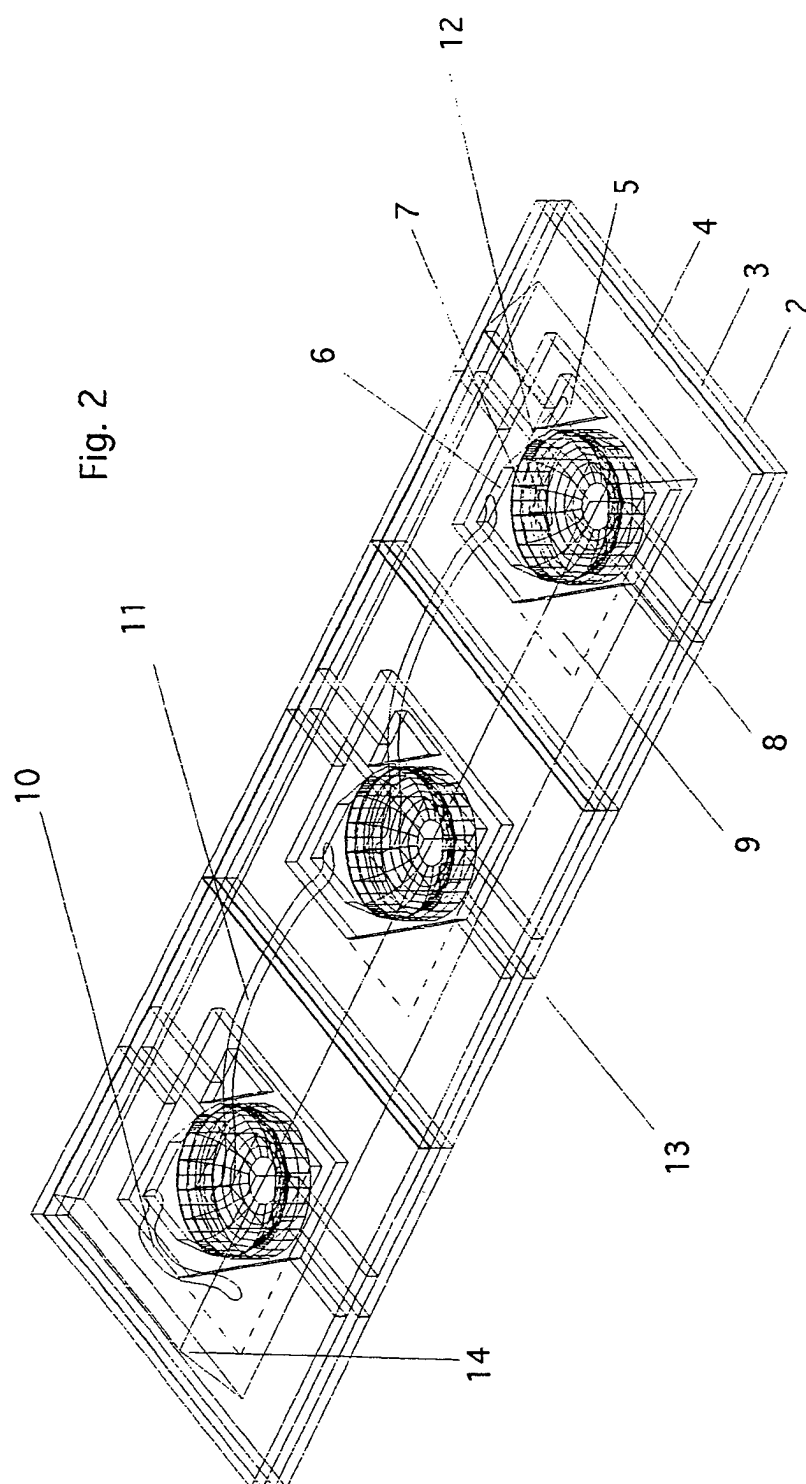
10. LED-Leuchtpaneel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine formfeste optisch transparente Schutzschicht kundenspezifisch mittels optisch wirksamer Strukturen so formbar ist, dass dadurch wahlweise im Zusammenspiel mit einem hohlspiegelartigen Element pro LED-Chip, eine gewünschte Verteilung des austretenden Lichtes und/oder eine Beschränkung des Raumwinkels des austretenden Lichtes erzielbar ist.

1/5

Fig. 1



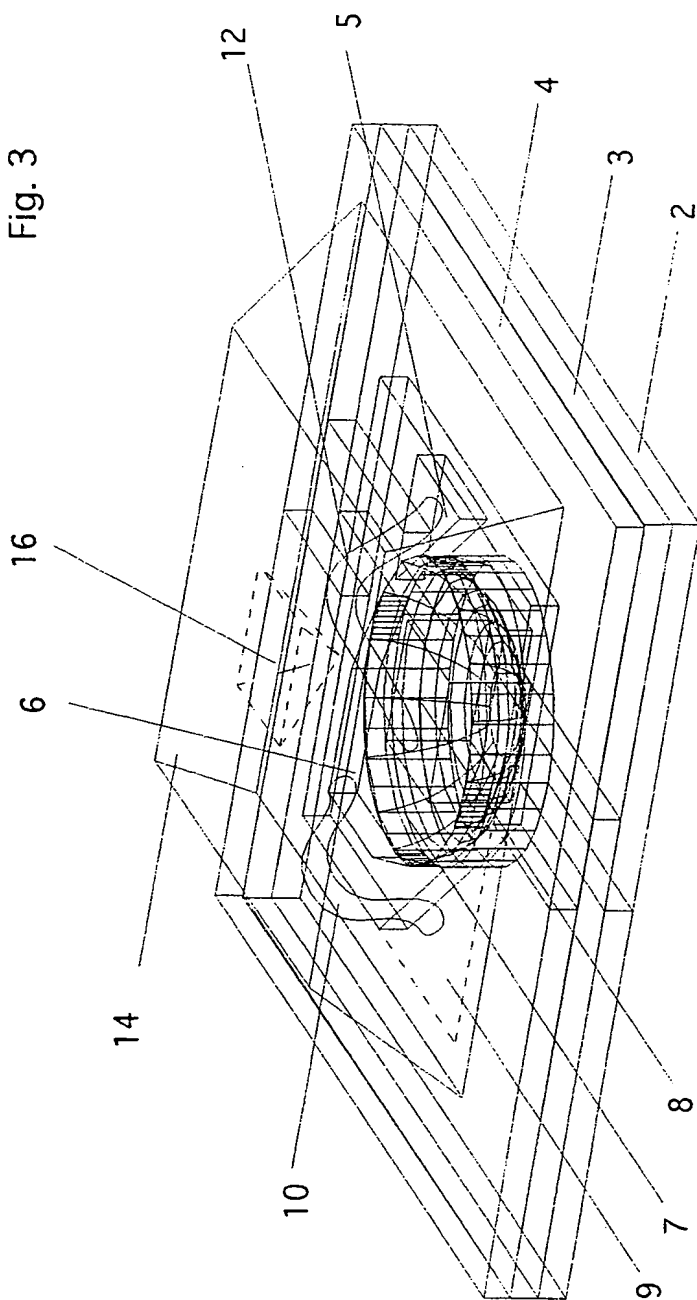
2/5



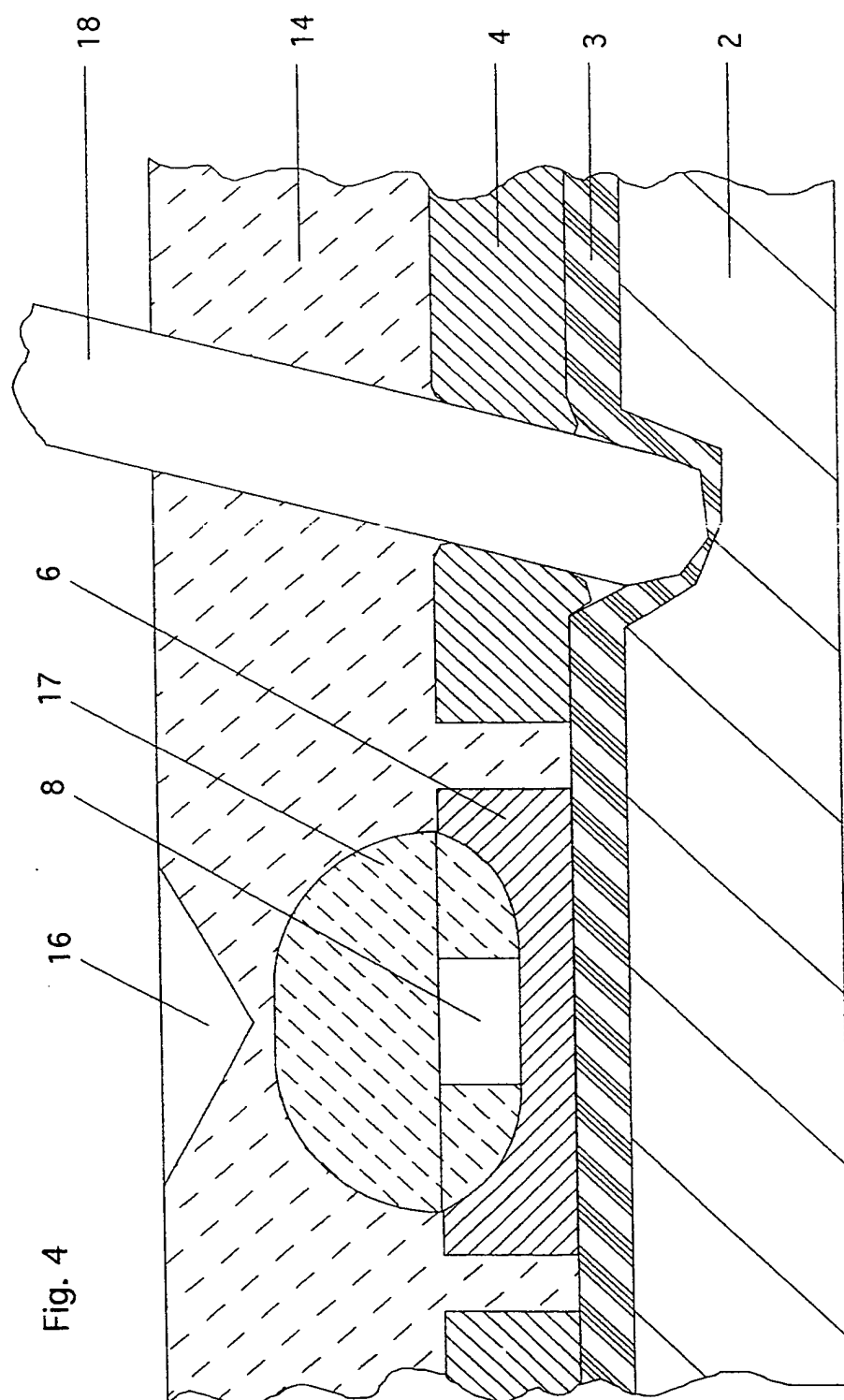


3 / 5

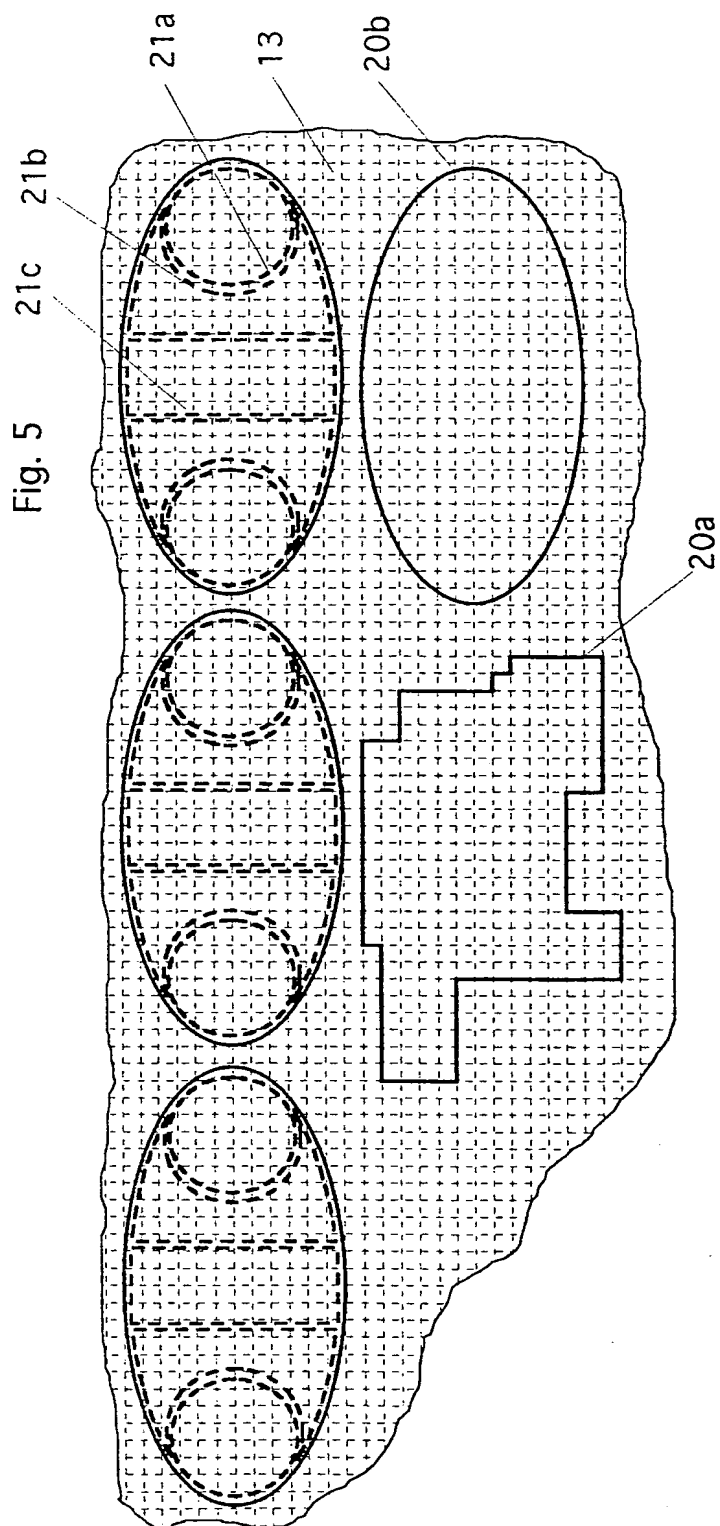
Fig. 3



4/5



5/5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00051

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 6 H01L25/075 F21V19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 H01L F21V

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 253 244 A (NEIMAN SA) 20 January 1988 cited in the application see the whole document ----	1
A	DE 93 14 709 U (MAYERHOFER ROSA) 27 January 1994 see the whole document ----	1
A	FR 2 601 519 A (DELACHE ALAIN ;CASTELO VERONIQUE (FR)) 15 January 1988 see abstract; figures ----	1
A	DE 196 21 148 A (MAGNA REFLEX HOLDING GMBH) 4 December 1997 see column 4, line 15-29 -----	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 June 1999

Date of mailing of the international search report

11/06/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

De Laere, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00051

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0253244 A	20-01-1988	FR 2601486 A	15-01-1988
DE 9314709 U	27-01-1994	NONE	
FR 2601519 A	15-01-1988	NONE	
DE 19621148 A	04-12-1997	NL 1003152 C	18-11-1997

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00051

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 H01L25/075 F21V19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 6 H01L F21V

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 253 244 A (NEIMAN SA) 20. Januar 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument	1
A	DE 93 14 709 U (MAYERHOFER ROSA) 27. Januar 1994 siehe das ganze Dokument	1
A	FR 2 601 519 A (DELACHE ALAIN ; CASTELO VERONIQUE (FR)) 15. Januar 1988 siehe Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	DE 196 21 148 A (MAGNA REFLEX HOLDING GMBH) 4. Dezember 1997 siehe Spalte 4, Zeile 15-29	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Juni 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/06/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Laere, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00051

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0253244	A	20-01-1988	FR 2601486 A	15-01-1988
DE 9314709	U	27-01-1994	KEINE	
FR 2601519	A	15-01-1988	KEINE	
DE 19621148	A	04-12-1997	NL 1003152 C	18-11-1997

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**